



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: WOONG-KYU MIN, ET AL.

SERIAL NO.: 10/656,696

FILED: SEPTEMBER 4, 2003

FOR: INVERTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

)
) Group Art Unit: NYA
)
) Examiner: NYA
)
)
)

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 2002-0053226 filed on September 4, 2002 and Korean Patent Application No. 2002-0069084 filed on November 8, 2002. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of September 4, 2002, of the Korean Patent Application No. 2002-0053226 and the filing date of November 8, 2002 if the Korean Patent Application No. 2002-0069084, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 

David A. Fox
Reg. No. 38,807
Cantor Colburn LLP
55 Griffin Road South
Bloomfield, CT 06002
Telephone: (860) 286-2929
PTO Customer No. 23413

Date: September 19, 2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2002-0053226
Application Number

출 원 년 월 일 : 2002년 09월 04일
Date of Application SEP 04, 2002

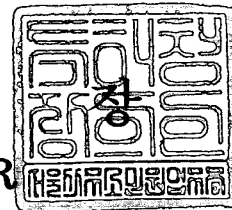
출 원 인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 08 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002.09.04
【발명의 명칭】	액정 표시 장치용 인버터 장치
【발명의 영문명칭】	AN INVERTER APPARATUS FOR A LIQUID CRYSTAL DISPLAY
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근 , 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	민웅규
【성명의 영문표기】	MIN, WOONG KYU
【주민등록번호】	700303-1923114
【우편번호】	472-900
【주소】	경기도 남양주시 와부읍 도곡리 1012번지 한강우성아파트 114동 202 호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장현룡
【성명의 영문표기】	JANG, HYEON YONG
【주민등록번호】	640810-1919411
【우편번호】	447-050
【주소】	경기도 오산시 부산동 운암주공아파트 116동 1104호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 유미특허법 인 (인)

1020020053226

출력 일자: 2003/8/27

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	29	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【우선권 주장료】	0	건	0	원
-----------	---	---	---	---

【심사청구료】	0	항	0	원
---------	---	---	---	---

【합계】	58,000	원		
------	--------	---	--	--

【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			
--------	-------------------	--	--	--

【요약서】**【요약】**

본 발명은 램프의 점등 듀티비(duty ratio)에 따라 액정 패널 배면에 설치된 램프의 휘도를 제어하는 액정 표시 장치용 인버터 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 인버터 장치는, 펄스폭변조용 제1 및 제2기준 파형을 생성하고, 디밍 신호에 의해 상기 제1기준 파형을 펄스폭변조하여 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하며, 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 램프 구동 신호의 턴온 시점을 제어하며, 상기 제2기준 파형은 수평 동기 신호에 대해 동기화되도록 제어하며, 소정의 기준 전압과 상기 제2기준 파형을 비교하여 발진 타이밍을 제공하는 인버터 제어부; 상기 인버터 제어부의 신호에 따라 직류 전원의 출력을 온/오프 제어하는 파워 스위칭 소자; 및, 트랜스포머에 의해 상기 램프 구동 신호의 전압을 고전압으로 변환하고, 변환된 고전압의 램프 구동 신호를 램프에 인가하는 승압부를 포함한다.

【대표도】

도 5

【색인어】

백라이트(backlight), 인버터(inverter), 수평선 얼룩, water fall, 램프 점등 듀티

【명세서】

【발명의 명칭】

액정 표시 장치용 인버터 장치{AN INVERTER APPARATUS FOR A LIQUID CRYSTAL DISPLAY}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 액정 표시 장치에서 램프에서 발생한 노이즈에 의한 휘도 변동을 나타낸 도면.

도 2는 종래의 액정 표시 장치에서 특정 패널 위치의 휘도 변동을 나타낸 도면.

도 3은 본 발명의 인버터 장치가 적용되는 액정 표시 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 인버터 장치가 적용되는 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타낸 도면.

도 5는 상기 도 4에 도시된 본 발명의 제1실시예에 따른 인버터 장치의 구성을 보다 상세하게 나타낸 도면.

도 6은 상기 도 5에 도시된 인버터 장치를 실제 구현한 회로를 나타낸 도면.

도 7은 상기 도 6에 도시된 회로에서 사용되는 신호의 파형을 나타낸 도면.

도 8은 상기 도 5에 도시된 인버터 장치를 실제 구현한 회로의 변형예를 나타낸 도면

도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 인버터 장치가 적용되는 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타낸 도면.

도 10은 상기 도 9에 도시된 본 발명의 제2실시예에 따른 인버터 장치의 구성을 보다 상세하게 나타낸 도면.

도 11은 상기 도 10에 도시된 인버터 장치를 실제 구현한 회로를 나타낸 도면.

도 12는 상기 도 11에 도시된 회로에서 사용되는 신호의 파형을 나타낸 도면.

도 13은 본 발명의 제3실시예에 따른 인버터 장치가 적용되는 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타낸 도면.

도 14는 상기 도 13에 도시된 본 발명의 제3실시예에 따른 인버터 장치를 실제 구현한 회로를 나타낸 도면.

도 15는 상기 도 14에 도시된 회로에서 사용되는 신호의 파형을 나타낸 도면.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

10 : 액정 패널

20 : 게이트 구동부

30 : 데이터 구동부

40 : 램프

50 : 인버터 장치

60 : 전압 발생부

70 : 타이밍 제어부

51 : 인버터 제어부

52 : 전력 구동부

53 : 승압부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<22> 본 발명은 액정 표시 장치용 인버터 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 램프의 점등 듀티비(duty ratio)에 따라 액정 패널 배면에 설치된 램프의 휘도를 제어하는 인버터 장치로서, 타이밍 제어부에서 출력되는 수직 동기 신호 또는 수평 동기 신호의 펄스에 동기시켜 상기 램프의 점등이 이루어지도록 한 인버터 장치에 관한 것이다.

<23> 최근, 퍼스널 컴퓨터(personal computer)나 텔레비전 등의 표시 장치 분야에서 대화면화, 경량화, 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구를 충족시키기 위하여 음극선관(CRT : cathode-ray tube) 대신에 액정 표시 장치(LCD : liquid crystal display)와 같은 플랫 패널 표시 장치(flat panel display)가 개발되어 컴퓨터용 표시장치, 액정 텔레비전 등의 분야에서 실용화되고 있다.

<24> 액정 표시 장치의 패널은 매트릭스 형태로 화소 패턴이 형성된 기판과 그에 대향하는 기판으로 이루어진다. 상기 두 기판 사이에는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질이 주입된다. 상기 두 기판 사이에는 전계가 인가되고, 이 전계의 세기를 조절함으로써 기판을 투과하는 빛의 양이 제어되어 원하는 화상(image)에 대한 표시가 이루어진다.

<25> 이러한 액정 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치가 아니므로, 액정 패널의 배면에 램프를 설치하여 광원으로 동작하도록 구성되어 있다.

<26>

액정 표시 장치에서 높은 표시 품질이 요구되면서, 영상 데이터에 따라 상기 램프의 휘도를 자유롭게 조절할 수 있는 기능이 요구되고 있다. 이러한 기능은 동영상 표시에서 특히 유용하다. 램프의 휘도를 조절하기 위해서는, 램프를 구동하기 위한 전류의 세기를 변화시키는 방법과, 램프 구동 전류의 크기를 일정하게 유지한 상태에서 상기 전류의 온/오프 듀티비(duty ratio)를 변화시키는 방법이 가능하다. 전자의 방법은 낮은 휘도를 필요로 할 때 상기 전류의 크기가 작아져서 램프가 쉽게 턴오프되는 현상이 발생하는 문제점이 있다. 이에 반해, 후자의 방법은 온/오프 구간의 듀티비를 조절하여 램프의 광량, 즉, 휘도를 쉽게 제어할 수 있다.

<27>

그러나, 상기 후자의 방법에서는 상기 온/오프 듀티비가 액정 패널의 표시 구동 주파수인 프레임 주파수의 정수배에 정확하게 일치하지 않으면, 수평 방향으로 얼룩 무늬가 천천히 올라가거나 내려가는 "수평선 얼룩" 현상이 발생한다. 예를 들어, 프레임 주파수가 60Hz 이고, 램프 구동 전류의 온/오프 듀티비가 65Hz 일 경우, 이 두 주파수의 차주파수인 5Hz로 표시 화면 상에서 움직이는 수평선 얼룩이 발생한다. 매우 극단적인 경우에는, 상기 차주파수가 0.1Hz 인 경우에도 수평선 얼룩이 나타나는데, 비록 수평선 얼룩이 0.1Hz로 화면 상에서 움직인다고 하더라도 이것은 사람의 눈에 의해 식별될 수 있다.

<28>

상기 수평선 얼룩이 발생하는 문제점을 해결하기 위해서는, 위상 동기 루프(PLL : phase-locked loop) 기술을 이용하여 램프 구동 전류의 온/오프 듀티 주파수를 프레임 주파수의 정수배와 정확하게 일치시키는 제1방법이 가능하다. 제2방법은 상기 램프 구동 전류의 온/오프 듀티 주파수를 프레임 주파수의 정수배와 일치시키는 대신에, 화면의 시작을 나타내는 수직 동기 신호의 펄스에 따라 램프 점등의 시작 시점이 제어되도록 하는 제2방

법이 가능하다. 위상 동기 루프 기술을 이용하는 제1방법은 회로가 복잡하고 부품의 단가가 상승하는 문제가 있기 때문에, 본 발명의 인버터 장치에서는 상기 제2방법이 적용된다.

<29>

한편, 상기 액정 표시 장치의 램프는 턴온 기간 동안에 고전압의 교류 전원에 의해 동작된다. 상기 교류 전원은 통상 수십 KHz의 주파수를 가지며, 이 주파수를 램프의 구동 주파수라고 부른다. 일반적으로, 상기 램프의 구동 주파수는 액정 패널의 1 라인 표시 주기인 수평 주파수와는 아무 관계가 없지만, 그 크기는 매우 유사하다. 상기 램프 구동 전원은 수 kV의 고전압이고, 액정 패널 배면에 설치되어 있는 램프에는 수 mA의 전류가 흐르며, 상기 램프와 패널과의 거리는 수 mm로서 매우 가깝게 위치하고 있다. 이러한 환경으로 인하여, 상기 램프에서 발생된 전기장(electric field)과 자기장(magnetic field)은 액정 패널 내의 배선, 유지 캐패시터, 박막 트랜지스터 등에 흐르는 신호에 노이즈를 발생시킨다. 특히, 램프의 구동 주파수와 수평 동기 신호의 주파수가 거의 비슷하면서도 약간의 차이가 있어서 발생하는 맥놀이 현상으로 인한 간섭을 일으키며, 이 간섭이 상기 수평선 얼룩의 한 원인이 되기도 한다.

<30>

도 1은 램프로부터 전달된 노이즈가 원래의 의도한 표시 휘도와 결합하여 실제 표시되는 휘도가 변동 성분을 가짐을 보여주고 있다. 도 2는 이러한 실제 표시 휘도의 변동 성분으로 인하여 액정 패널 내의 동일한 위치에서의 표시 휘도가 프레임마다 다르게 나타나는 것을 보여주고 있다.

<31>

도 2를 참조하면, 표시 화면의 특정 위치에서의 휘도가 프레임 별로 105, 101, 96, 103으로 변화함을 알 수 있으며, 이것은 사람의 눈으로는 움직이는 얼룩, 즉, 수평선 얼룩으로 관찰된다.

<32> 따라서, 종래의 액정 표시 장치에서는 수직 동기 신호의 주파수와 램프의 온/오프 점 등 주파수 사이의 간섭, 수평 동기 신호의 주파수와 램프의 구동 주파수 사이의 간섭으로 인해, 수평선 얼룩이 발생하는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<33> 본 발명은 상기한 바와 같은 기술적 배경 하에서 종래의 기술적 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 램프 구동 전류의 온/오프 주파수를 조절하여 램프의 휘도를 제어하는 액정 표시 장치용 인버터 장치에 있어서, 특히, 타이밍 제어부에서 출력되는 수직 동기 신호 또는 수평 동기 신호에 따라 램프 점등의 시작 시점이 제어되도록 하는 액정 표시 장치용 인버터 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<34> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1특징에 따른 액정 표시 장치용 인버터 장치는,

<35> 펄스폭변조용 기준 파형을 생성하고, 디밍 신호에 의해 상기 기준 파형을 펄스폭변조하여 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하며, 수직 동기 신호에 따라 상기 램프 구동 신호의 턴온 시점을 제어하는 인버터 제어부;

<36> 상기 인버터 제어부의 신호에 따라 직류 전원의 출력을 온/오프 제어하는 파워 스위칭 소자; 및,

<37> 트랜스포머에 의해 상기 램프 구동 신호의 전압을 고전압으로 변환하고, 변환된 고압의 램프 구동 신호를 램프에 인가하는 승압부를 포함한다.

- <38> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2특징에 따른 액정 표시 장치용 인버터 장치는,
- <39> 소정의 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하고, 펄스폭변조용 기준신호를 생성하며, 상기 생성된 펄스폭변조용 기준신호를 수평 동기 신호에 의해 동기화시키며, 소정의 기준 전압과 상기 펄스폭변조용 기준 파형을 비교하여 발진 타이밍을 제공하는 인버터 제어부;
- <40> 상기 인버터 제어부의 신호에 따라 직류 전원의 출력을 온/오프 제어하는 파워 스위칭 소자; 및,
- <41> 트랜스포머에 의해 상기 램프 구동 신호의 전압을 고전압으로 변환하고, 변환된 고전압의 램프 구동 신호를 램프에 인가하는 승압부를 포함한다.
- <42> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제3특징에 따른 액정 표시 장치용 인버터 장치는,
- <43> 펄스폭변조용 제1 및 제2기준 파형을 생성하고, 디밍 신호에 의해 상기 제1기준 파형을 펄스폭변조하여 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하며, 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 램프 구동 신호의 턴온 시점을 제어하며, 상기 제2기준 파형은 수평 동기 신호에 대해 동기화되도록 제어하며, 소정의 기준 전압과 상기 제2기준 파형을 비교하여 발진 타이밍을 제공하는 인버터 제어부;

- <44> 상기 인버터 제어부의 신호에 따라 직류 전원의 출력을 온/오프 제어하는 파워 스위칭 소자; 및,
- <45> 트랜스포머에 의해 상기 램프 구동 신호의 전압을 고전압으로 변환하고, 변환된 고전압의 램프 구동 신호를 램프에 인가하는 승압부를 포함한다.
- <46> 상기한 본 발명의 인버터 장치에 따르면, 수직 동기 신호를 이용하여 램프 구동 신호의 온/오프 듀티비를 결정하는 시정수를 리셋시킴으로써 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 램프 구동 신호의 턴온 구간이 시작되도록 제어하여 수직 동기 신호에 의해 1 화면이 바뀔때마다 램프가 턴온되도록 제어할 수 있다. 또한, 수평 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 발진 타이밍을 결정하는 기준 파형의 시정수를 리셋시킴으로써 상기 수평 동기 신호의 주파수에 상기 램프에 인가하는 정현파 신호의 발진 타이밍이 정확하게 동기화되어 상기 수평 동기 신호의 주파수와 램프의 구동 전류의 발진 주파수 사이의 차이로 인한 맥놀이 현상이 제거될 수 있다. 따라서, 램프의 온/오프 듀티비가 프레임 주파수와 불일치하거나, 램프에서 발생된 노이즈가 표시 휘도에 중첩되어 발생하는 수평선 얼룩을 효과적으로 감소시킬 수 있다. 본 발명의 제1특징에 따른 인버터 장치는 상기 수직 동기 신호를 이용하고, 제2특징에 따른 인버터 장치는 상기 수평 동기 신호를 이용하며, 제3특징에 따른 인버터 장치는 상기 수직 동기 신호와 상기 수평 동기 신호를 동시에 이용하는 기술이다.
- <47> 상기 설명된 본 발명의 목적, 기술적 구성 및 그 효과는 아래의 실시예에 대한 설명을 통해 보다 명백해질 것이다.

<48> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<49> 본 발명에 대해 설명하기 전에, 본 발명의 인버터 장치가 적용되는 액정 표시 장치에 대해 설명한다. 도 3은 일반적인 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 분해 사시도로서, 특히 에지발광 방식을 채용한 액정 표시 장치를 도시한다.

<50> 도 3을 참조하면, 본 발명이 적용되는 액정 표시 장치(900)는 화상신호가 인가되어 화면을 나타내기 위한 액정 표시 모듈(700)과 액정 표시 모듈(700)을 수납하기 위한 전면 케이스(810) 및 배면 케이스(820)로 구성되어 있다. 액정 표시 모듈(700)은 화면을 나타내는 액정 표시 패널을 포함하는 디스플레이 유닛(710)을 포함한다.

<51> 디스플레이 유닛(710)은 액정 표시 패널(712), 데이터측 인쇄회로기판(714), 게이트측 인쇄회로기판(719), 데이터측 테이프 캐리어 패키지(이하, TCP)(716) 및 게이트측 TCP(718)를 포함한다.

<52> 액정 표시 패널(712)은 박막 트랜지스터 기판(712a)과 컬러 필터 기판(712b) 및 액정(도시 안됨)을 포함하여 화상을 디스플레이한다.

<53> 보다 상세히는, 박막 트랜지스터 기판(712a)은 매트릭스상의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 투명한 유리기판이다. 상기 박막 트랜지스터들의 소오스 단자에는 데이터 라인

이 연결되며, 게이트 단자에는 게이트라인이 연결된다. 또한, 드레인 단자에는 투명한 도전성 재질인 인듐 틴 옥사이드(ITO)로 이루어진 화소전극이 형성된다.

<54>

데이터 라인 및 게이트 라인에 전기적 신호를 입력하면 각각의 박막 트랜지스터의 소오스 단자와 게이트 단자에 전기적인 신호가 입력되고, 이들 전기적인 신호의 입력에 따라 박막 트랜지스터는 턴-온 또는 턴-오프되어 드레인 단자로는 화소 형성에 필요한 전기적인 신호가 출력된다.

<55>

박막 트랜지스터 기판(712a)에 대향하여 컬러 필터 기판(712b)이 구비되어 있다. 컬러 필터 기판(712b)은 광이 통과하면서 소정의 색이 발현되는 색화소인 RGB화소가 박막공정에 의해 형성된 기판이다. 컬러 필터 기판(712b)의 전면에는 ITO로 이루어진 공통전극이 도포되어 있다.

<56>

상술한 박막 트랜지스터 기판(712a)의 트랜지스터의 게이트 단자 및 소오스 단자에 전원이 인가되어 박막 트랜지스터가 턴-온되면, 화소 전극과 컬러 필터 기판의 공통 전극 사이에는 전계가 형성된다. 이러한 전계에 의해 박막 트랜지스터 기판(712a)과 컬러 필터 기판(714b)사이에 주입된 액정의 배열각이 변화되고 변화된 배열각에 따라서 광투과도가 변경되어 원하는 화상을 얻게 된다.

<57>

액정 표시 패널(712)의 액정의 배열각과 액정이 배열되는 시기를 제어하기 위하여 박막 트랜지스터의 게이트 라인과 데이터 라인에 구동신호 및 타이밍 신호를 인가한다. 도시한 바와 같이, 액정 표시 패널(712)의 소오스측에는 데이터 구동 신호의 인가 시기를 결정하는 연성 회로 기판의 일종인 데이터 TCP(716)가 부착되어 있고, 게이트측에는 게이트의

구동신호의 인가시기를 결정하기 위한 연성 회로 기판의 일종인 게이트측 TCP(718)가 부착되어 있다.

<58>

액정 표시 패널(712)의 외부로부터 영상신호를 입력받아 게이트 라인과 데이터 라인에 각각 구동신호를 인가하기 위한 데이터측 인쇄회로기판(714) 및 게이트측 인쇄회로기판(719)은 액정 표시 패널(712)의 데이터 라인측의 데이터 TCP(716) 및 게이트 라인측의 게이트 TCP(718)에 각각 접속된다.

<59>

데이터측 인쇄회로기판(714)에는 컴퓨터 등과 같은 외부의 정보처리장치(도시 안됨)로부터 발생한 영상신호를 인가 받아 액정 표시 패널(712)에 데이터 구동신호를 제공하기 위한 소오스부가 형성되고, 게이트측 인쇄회로기판(719)에는 액정 표시 패널(712)의 게이트 라인에 게이트 구동신호를 제공하기 위한 게이트부가 형성되어 있다.

<60>

즉, 데이터측 인쇄회로기판(714) 및 게이트측 인쇄회로기판(719)은 액정 표시 장치를 구동하기 위한 신호인 게이트 구동신호, 데이터 신호 및 이들 신호들을 적절한 시기에 인가하기 위한 복수의 타이밍신호들을 발생시켜서, 게이트 구동신호는 게이트측 TCP(718)를 통하여 액정 표시 패널(712)의 게이트 라인에 인가하고, 데이터 신호는 데이터 TCP(716)를 통하여 액정 표시 패널(712)의 데이터 라인에 인가한다.

<61>

디스플레이 유닛(710)의 아래에는 디스플레이 유닛(710)에 균일한 광을 제공하기 위한 백라이트 어셈블리(720)가 구비되어 있다. 백라이트 어셈블리(720)는 액정 표시 모듈(700)의 양단에 구비되어 광을 발생시키기 위한 제1 및 제2 램프부(723, 725)를 포함한다.

제1 및 제2 램프부(723, 725)는 각각 제1 및 제2 램프(723a, 723b), 제3 및 제4 램프(725a, 725b)로 구성되고, 제1 및 제2 램프 커버(722a, 722b)에 의해 각각 보호된다.

<62> 도광판(724)은 디스플레이 유닛(710)의 액정패널(712)에 대응하는 크기를 갖고 액정패널(712)의 아래에 위치하여 제1 및 제2 램프부(723, 725)에서 발생된 광을 디스플레이 유닛(710)쪽으로 안내하면서 광의 경로를 변경한다.

<63> 상기 도광판(724)은 두께가 균일한 에지형이고, 제1 및 제2 램프부(723, 725)는 광효율을 높이기 위하여 도광판(724)의 양단에 설치된다. 제1 및 제2 램프부(723, 725)의 램프의 개수는 액정 표시 장치(900)의 전체적인 균형을 고려하여 적절하게 배열될 수 있다.

<64> 도광판(724)의 위에는 도광판(724)으로부터 출사되어 액정 표시 패널(712)로 향하는 광의 휘도를 균일하게 하기 위한 복수개의 광학시트들(726)이 구비되어 있다. 또한, 도광판(724)의 아래에는 도광판(724)으로부터 누설되는 광을 도광판(724)으로 반사시켜 광의 효율을 높이기 위한 반사판(728)이 구비되어 있다.

<65> 디스플레이 유닛(710)과 백라이트 어셈블리(720)는 수납 용기인 몰드 프레임(730)에 의해 고정 지지된다. 몰드 프레임(730)은 직육면체의 박스상을 갖고 상면은 개구되어 있다.

<66> 또한, 디스플레이 유닛(710)의 데이터측 인쇄 회로 기판(714)과 게이트측 인쇄 회로 기판(719)을 몰드 프레임(730)의 외부로 절곡시키면서 몰드 프레임(730)의 저면부에 고정하면서 디스플레이 유닛(710)이 이탈되는 것을 방지하기 위한 샤시(740)가 제공된다.

샤시(740)는 액정 표시 패널(710)을 노출시키기 위해 개구되어 있으며, 측벽부는 내측 수직방향으로 절곡되어 액정 표시 패널(710)의 상면 주변부를 커버한다.

<67> 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 인버터 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다. 본 발명의 제1실시예에 따른 인버터 장치는 수직 동기 신호(Vsync)에 따라 램프의 점등 시점을 제어함에 특징이 있다.

<68> 먼저, 도 4 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 액정 표시 장치용 인버터 장치를 설명한다.

<69> 도 4에는 본 발명의 제1실시예에 따른 인버터 장치가 적용되는 액정 표시 장치의 전체 구성이 도시되어 있다.

<70> 상기 도 4에 도시되어 있듯이, 본 발명의 제1실시예에 따른 인버터 장치가 적용되는 액정 표시 장치는 액정 패널(10), 게이트 구동부(20), 데이터 구동부(30), 램프(40), 인버터 장치(50), 전압 발생부(60) 및 타이밍 제어부(70)를 포함한다.

<71> 상기 액정 패널(10)은 화소 패턴이 형성된 기판을 포함하며, 이 기판에는 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 수직으로 교차하는 다수의 데이터 라인이 형성되어 있고, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인의 교차점에는 화소가 형성되어 있다. 상기 화소는 매트릭스 구조로 배치되어 있다. 상기 각 화소는 게이트 라인과 데이터 라인에 게이트 전극과 소스 전극이 각각 연결되는 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 캐패시터(pixel capacitor) 및 스토리지 캐패시터(storage capacitor)를 포함한다. 이러한 화소 구조에서는 게이트 구동부(20)에 의해 각 게이트 라인을 순차적

으로 선택하기 위한 게이트 전압이 인가되면, 해당 게이트 라인에 연결된 화소의 박막 트랜지스터가 턴온되고, 이어서, 상기 데이터 구동부(30)에 의해 각 데이터 라인에 화소 정보를 포함하는 화상 데이터 전압이 인가된다. 이 전압은 해당 화소의 박막 트랜지스터를 거쳐 화소 캐패시터와 유지 캐패시터에 인가되어, 이들 캐패시터가 구동됨으로써 소정의 표시 동작이 이루어진다.

<72>

상기 타이밍 제어부(70)는 외부의 그래픽 소스(graphic source, 도시하지 않음)로부터 입력되는 RGB 화상 데이터(RGB Data), 수직 및 수평 동기 신호(Vsync/Hsync)와 클럭 신호(CLK)를 제공받는다. 기본적으로, 상기 타이밍 제어부(70)는 상기 데이터 구동부(30)에서 요구되는 데이터 포맷에 맞게 상기 입력된 RGB 화상 데이터(RGB Data)의 포맷을 변환하고, 상기 액정 패널(10)을 구동하기 위해 상기 게이트 구동부(20)와 데이터 구동부(30)에서 사용될 제어 신호를 생성하여 출력시킨다. 또한, 상기 타이밍 제어부(70)는 수직 동기 신호(Vsync)를 상기 인버터 장치(50)에 출력한다.

<73>

상기 전압 발생부(60)는 상기 액정 패널(10)의 데이터 라인과 게이트 라인에 실제로 인가되는 전압인 계조 전압(Vgray)과 게이트 전압(Vgate)을 각각 생성하여 출력시킨다. 여기서, 상기 계조 전압(Vgray)은 다수의 전압 레벨을 가지며, 상기 데이터 구동부(30)에 전송된다. 그리고, 상기 게이트 전압(Vgate)은 게이트 온(on) 전압과 게이트 오프(off) 전압으로 이루어지며, 상기 게이트 구동부(20)에 전송된다.

<74>

상기 게이트 구동부(20)는 액정 패널(10) 상의 소정 수의 게이트 라인을 각

상기 인버터 제어부는

펄스폭변조용 기준 파형을 생성하고, 상기 디밍 신호에 의해 상기 기준 파형을 펄스 폭변조하여 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하는 인버터 제어회로;

상기 펄스폭변조용 기준 파형의 시정수를 결정하는 시정수 설정부; 및,

상기 수직 동기 신호가 발생할 때마다 상기 시정수 설정부의 시정수를 리셋시키는 점 등 시점 제어부를 포함하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 시정수 설정부는

상기 디밍 신호와 그라운드 전위 사이에 연결된 저항 및 캐패시터로 구성되며, 상기 저항과 캐패시터 사이에 위치한 노드의 신호를 상기 인버터 제어회로에 제공하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 점등 시점 제어부는

컬렉터 단자가 상기 시정수 설정부의 저항과 캐패시터 사이의 노드에 연결되고, 에미터 단자에 그라운드 전위가 연결되며, 베이스 단자에 저항을 경유한 수직 동기 신호가 인가되는 트랜지스터로 구성되며, 상기 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 트랜지스터가 턴온되는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

상기 기준 파형은 삼각파인

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 7】

소정의 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하고, 펄스폭변조용 기준신호를 생성하며, 상기 생성된 펄스폭변조용 기준신호를 수평 동기 신호에 의해 동기화시키며, 소정의 기준 전압과 상기 펄스폭변조용 기준 파형을 비교하여 발진 타이밍을 제공하는 인버터 제어부;

상기 인버터 제어부의 신호에 따라 직류 전원의 출력을 온/오프 제어하는 파워 스위칭 소자; 및,

트랜스포머에 의해 상기 램프 구동 신호의 전압을 고전압으로 변환하고, 변환된 고전압의 램프 구동 신호를 램프에 인가하는 승압부를 포함하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 수평 동기 신호는 액정 표시 장치의 타이밍 제어부에서 제공되며, 상기 디밍 신호는 액정 표시 장치의 타이밍 제어부 또는 외부의 주변 보드에서 제공되는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 9】

제7항에 있어서,

상기 인버터 제어부는

소정의 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하고, 펄스폭변조용 기준신호를 생성하며, 상기 생성된 펄스폭변조용 기준신호를 수평 동기 신호에 의해 동기화시키며, 소정의 기준 전압과 상기 펄스폭변조용 기준 파형을 비교하여 발진 타이밍을 제공하는 인버터 제어회로;

상기 펄스폭변조 기준 파형의 시정수를 결정하는 시정수 설정부; 및,

상기 수평 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 시정수 설정부의 시정수를 리셋시키는 점등 시점 제어부를 포함하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 시정수 설정부는

직렬 연결된 저항 및 캐패시터로 구성되며, 상기 저항과 캐패시터 사이에 위치한 노드의 신호를 상기 인버터 제어회로에 제공하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 점등 시점 제어부는

수평 동기 신호를 입력받아 펄스폭을 조정하는 파형 정형화를 수행하는 멀티 바이브레이터와, 캐소드 단자가 상기 멀티 바이브레이터의 출력단에 연결되고 애노드 단자가 상기 시정수 설정부의 저항과 캐패시터 사이의 노드에 연결되는 다이오드로 구성되며, 상기 수평 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 다이오드가 턴온되도록 동작하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 12】

제7항에 있어서,

상기 기준 파형은 삼각파인

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 13】

펄스폭변조용 제1 및 제2기준 파형을 생성하고, 디밍 신호에 의해 상기 제1기준 파형을 펄스폭변조하여 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하며, 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 램프 구동 신호의 턴온 시점을 제어하며, 상기 제2기준 파형은 수평 동기 신호에 대해 동기화되도록 제어하며, 소정의 기준 전압과 상기 제2기준 파형을 비교하여 발진 타이밍을 제공하는 인버터 제어부;

상기 인버터 제어부의 신호에 따라 직류 전원의 출력을 온/오프 제어하는 파워 스위칭 소자; 및,

트랜스포머에 의해 상기 램프 구동 신호의 전압을 고전압으로 변환하고, 변환된 고전압의 램프 구동 신호를 램프에 인가하는 승압부를 포함하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 수직 동기 신호와 수평 동기 신호는 액정 표시 장치의 타이밍 제어부에서 제공되며, 상기 디밍 신호는 액정 표시 장치의 타이밍 제어부 또는 외부의 주변 보드에서 제공되는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 15】

제13항에 있어서,

상기 인버터 제어부는

펄스폭변조용 제1 및 제2기준 파형을 생성하고, 디밍 신호에 의해 상기 제1기준 파형을 펄스폭변조하여 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하며, 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 램프 구동 신호의 턴온 구간이 시작하도록 제어하며, 상기 제2기준 파형은 수평 동기 신호의 펄스에 대해 동기화되도록 제어하며, 소정의 기준 전압과 상기 제2기준 파형을 비교하여 발진 타이밍을 제공하는 인버터 제어회로;

상기 제1기준 파형의 시정수를 결정하는 제1시정수 설정부;

상기 제2기준 파형의 시정수를 결정하는 제2시정수 설정부;

상기 수직 동기 신호가 발생할 때마다 상기 제1시정수 설정부의 시정수를 리셋시키는 제1점등 시점 제어부; 및,

상기 수평 동기 신호가 발생할 때마다 상기 제2시정수 설정부의 시정수를 리셋시키는 제2점등 시점 제어부를 포함하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 16】

제15항에 있어서,

상기 제1시정수 설정부는

상기 디밍 신호와 그라운드 전위 사이에 연결된 저항 및 캐패시터로 구성되며, 상기 저항과 캐패시터 사이에 위치한 노드의 신호를 제1기준 파형으로서 상기 인버터 제어회로에 제공하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 17】

제15항에 있어서,

상기 제2시정수 설정부는

직렬 연결된 저항 및 캐패시터로 구성되며, 상기 저항과 캐패시터 사이에 위치한 노드의 신호를 제2기준 파형으로서 상기 인버터 제어회로에 제공하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 18】

제16항에 있어서,

상기 제1점등 시점 제어부는

컬렉터 단자가 상기 제1시정수 설정부의 저항과 캐패시터 사이의 노드에 연결되고, 에미터 단자에 그라운드 전위가 연결되며, 베이스 단자에 저항을 경유한 수직 동기 신호가 인가되는 트랜지스터로 구성되며, 상기 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 트랜지스터가 턴온되도록 동작하며,

상기 제2점등 시점 제어부는

수평 동기 신호를 입력받아 펄스폭을 조정하는 파형 정형화를 수행하는 멀티 바이브레이터와, 캐소드 단자가 상기 멀티 바이브레이터의 출력단에 연결되고 애노드 단자가 상기 제2시정수 설정부의 저항과 캐패시터 사이의 노드에 연결되는 다이오드로 구성되며, 상기 수평 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 다이오드가 턴온되도록 동작하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 19】

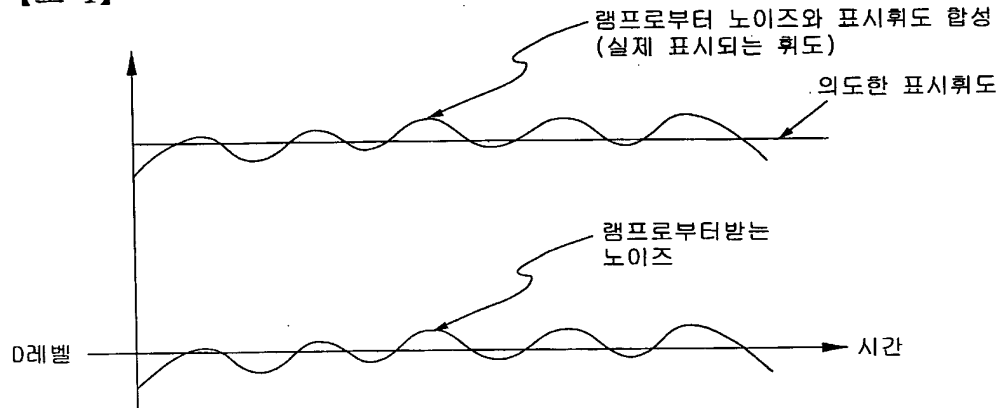
제13항에 있어서,

상기 기준 파형은 삼각파인

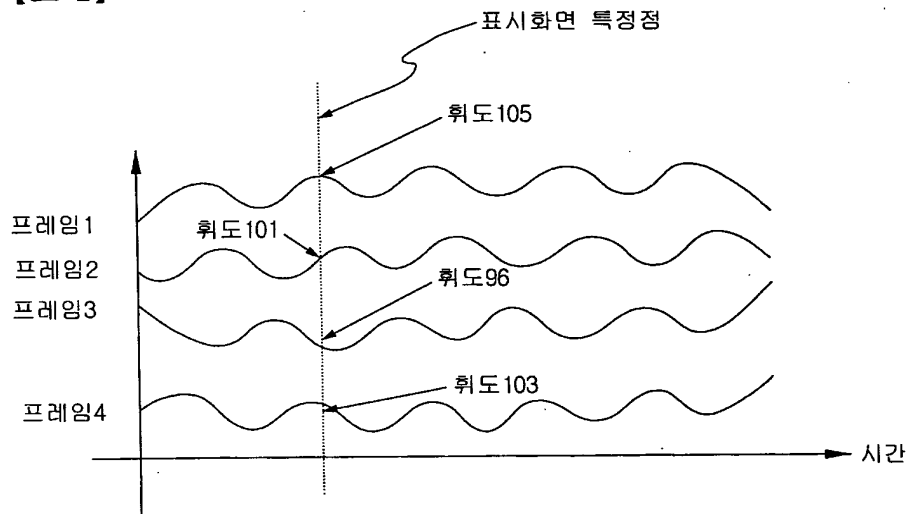
액정 표시 장치용 인버터 장치.

【도면】

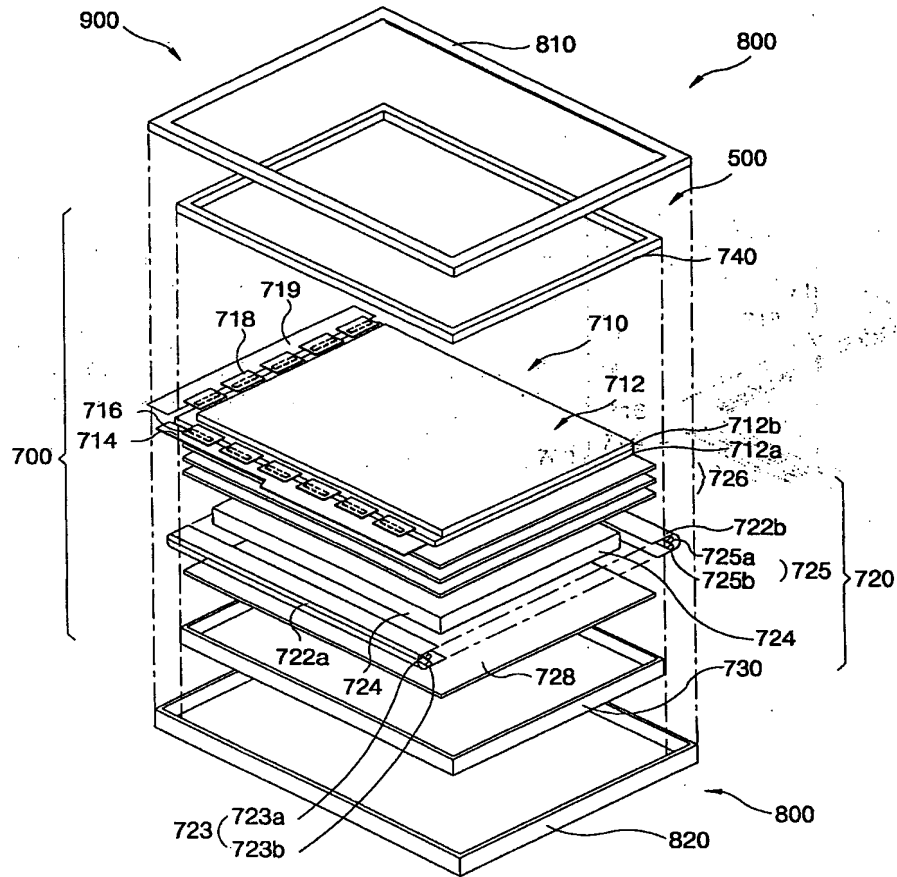
【도 1】



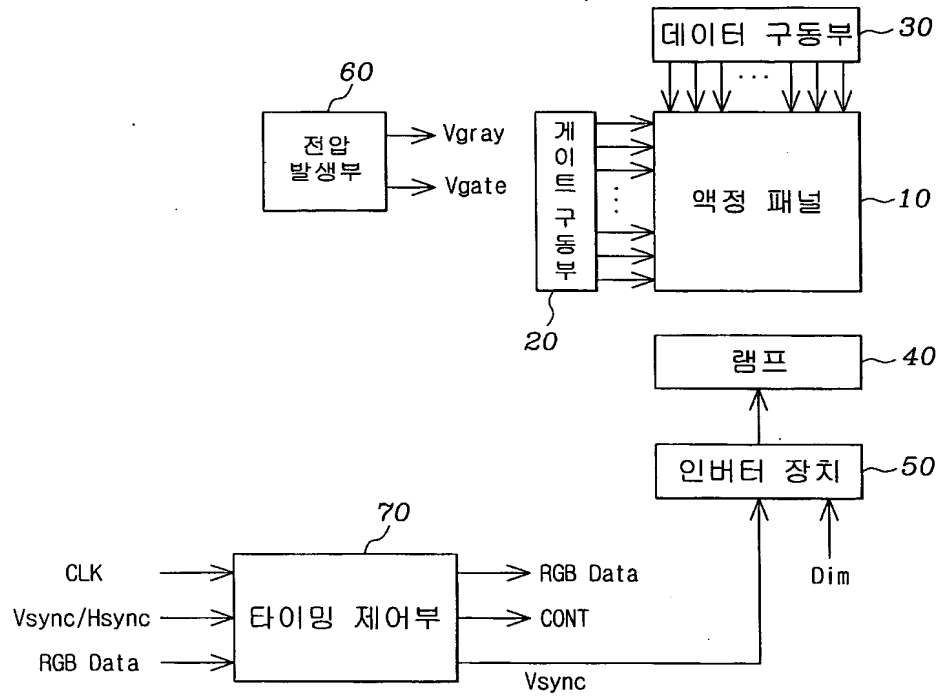
【도 2】



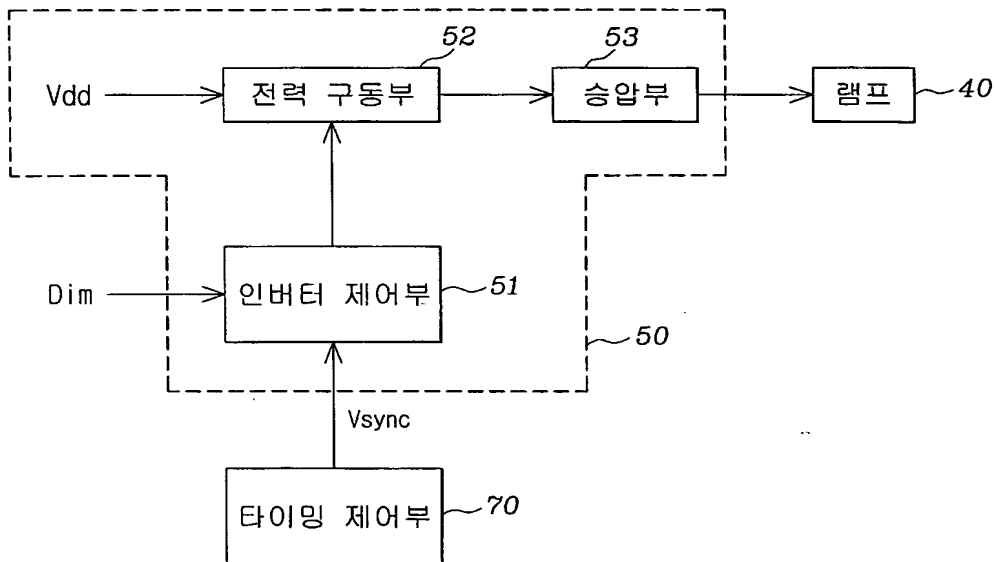
【도 3】



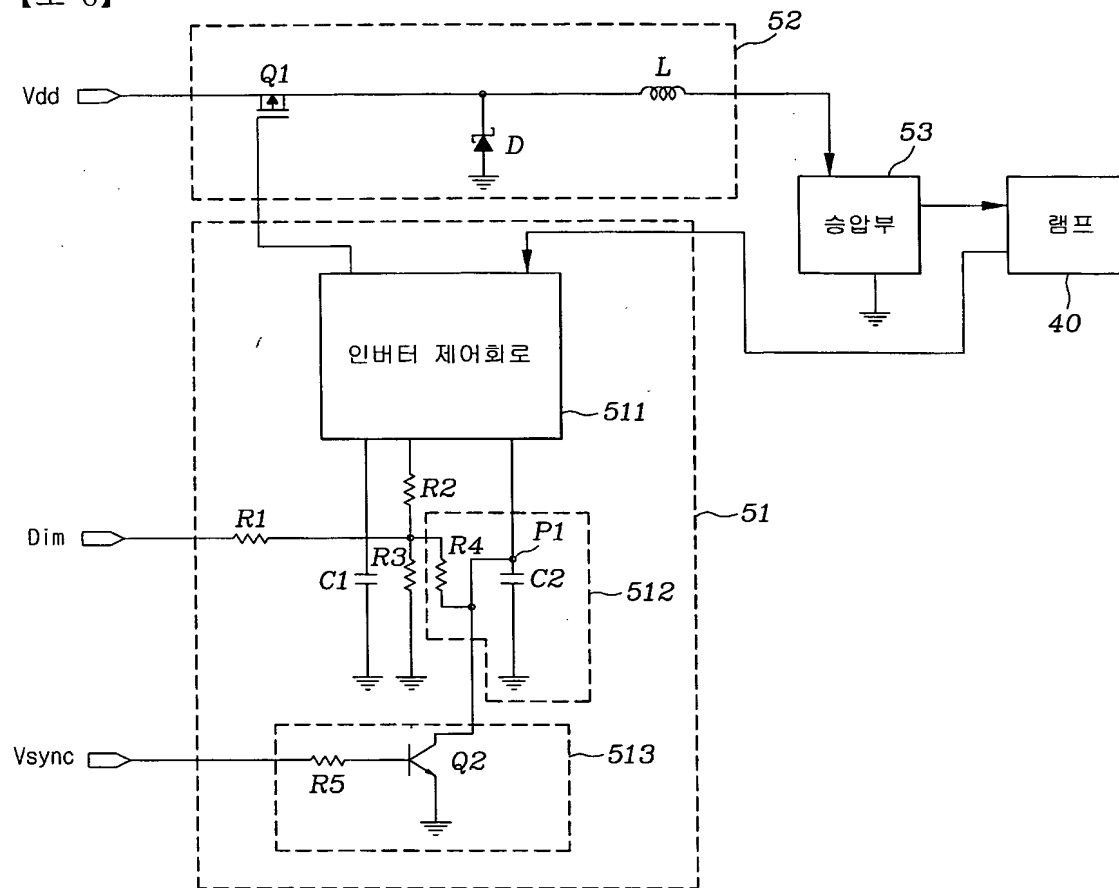
【도 4】



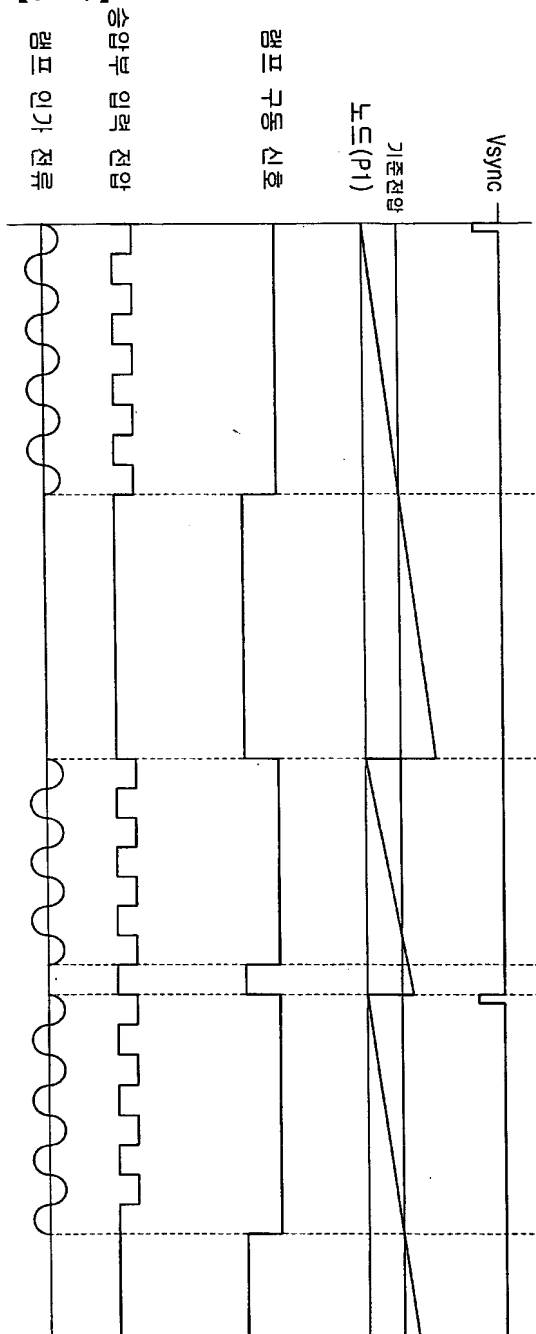
【도 5】



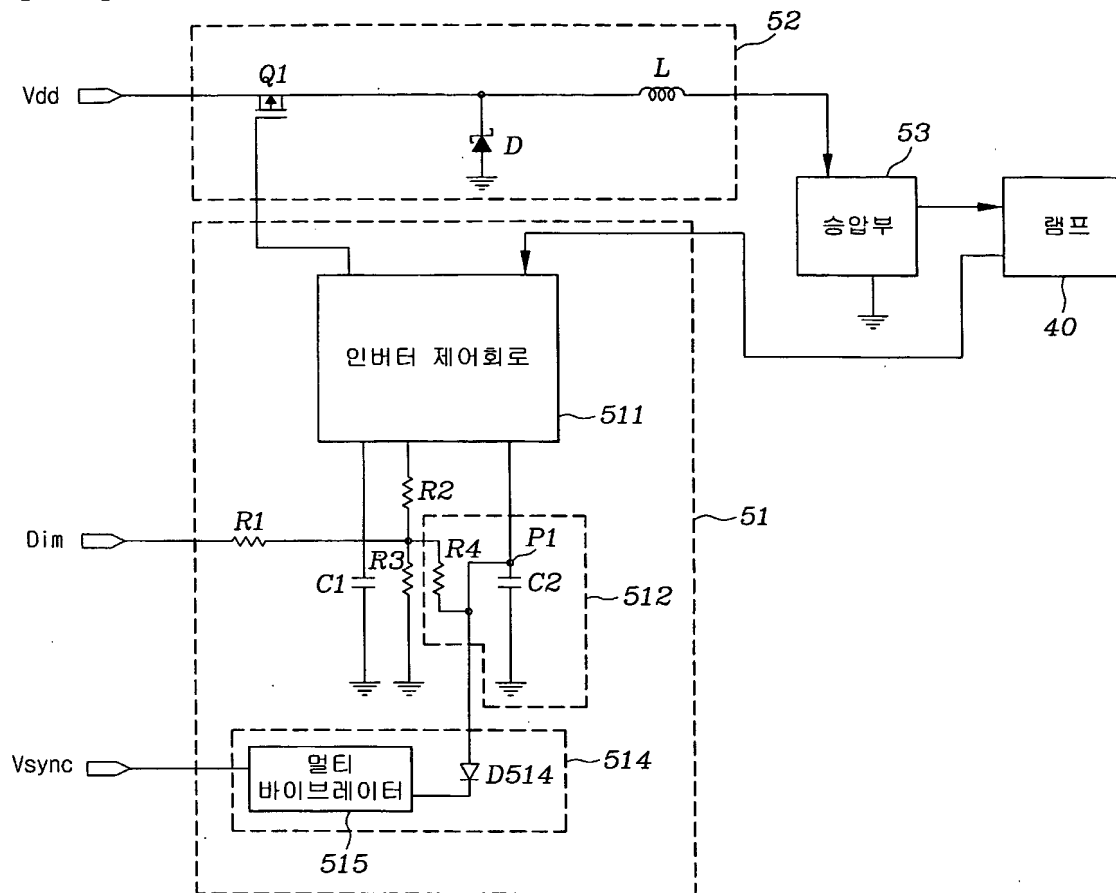
【도 6】



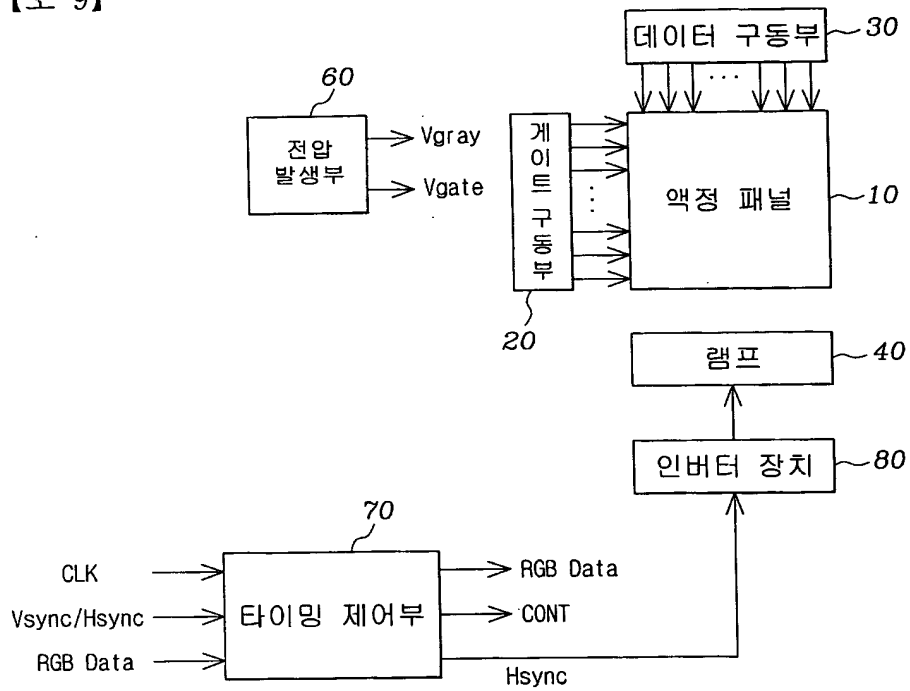
【도 7】



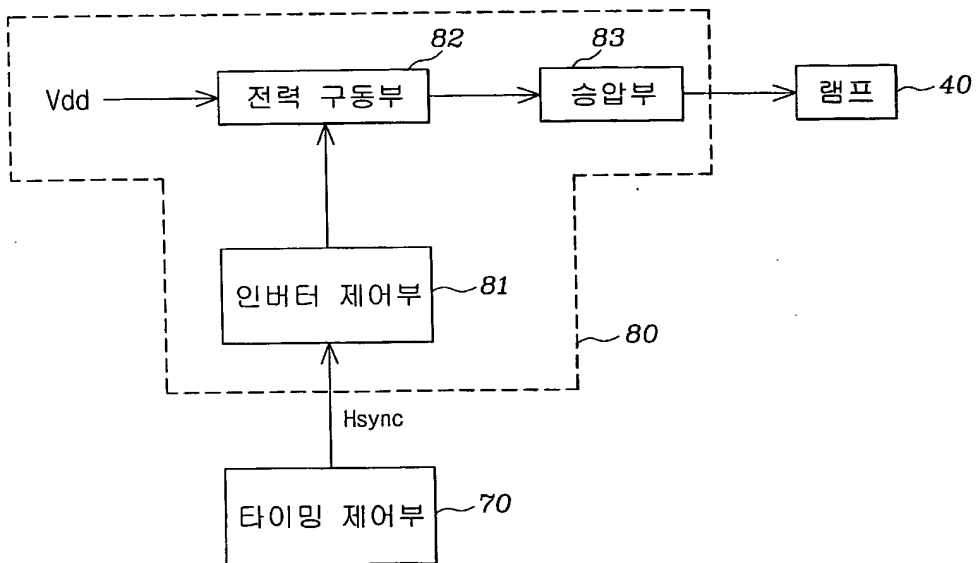
【도 8】



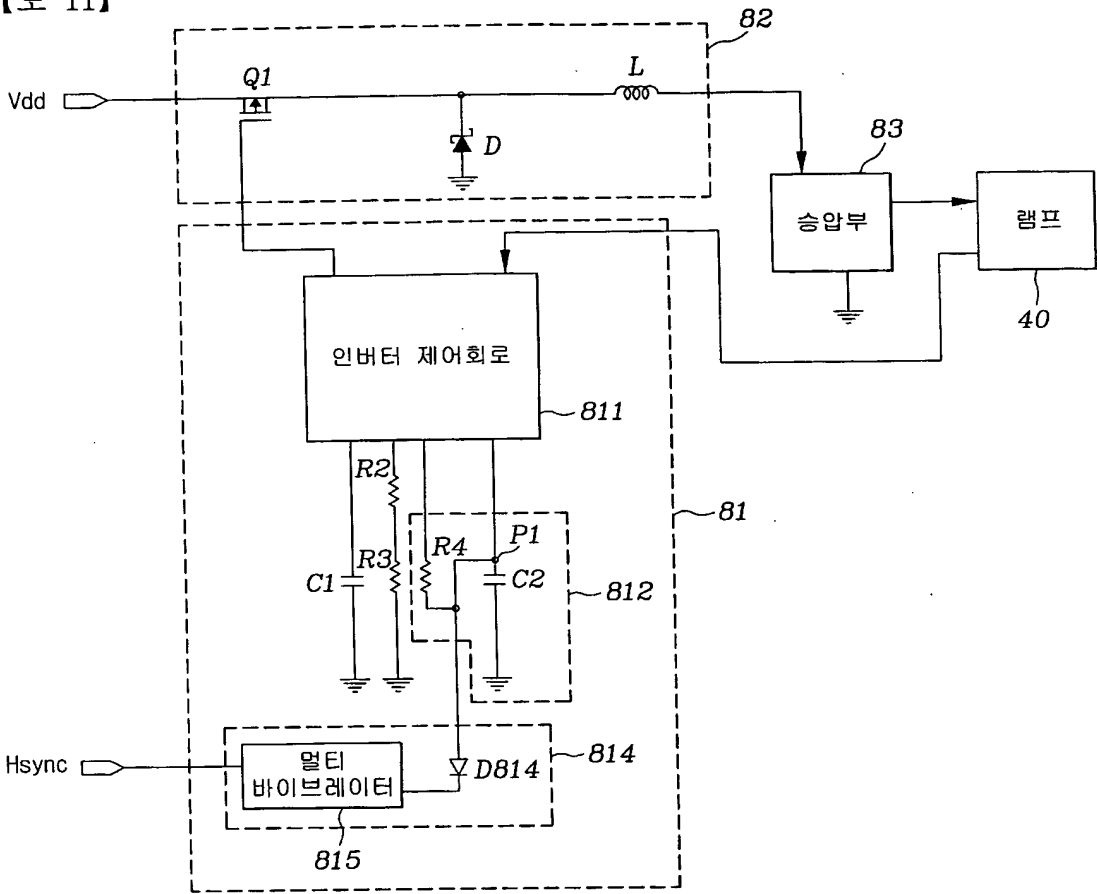
【도 9】



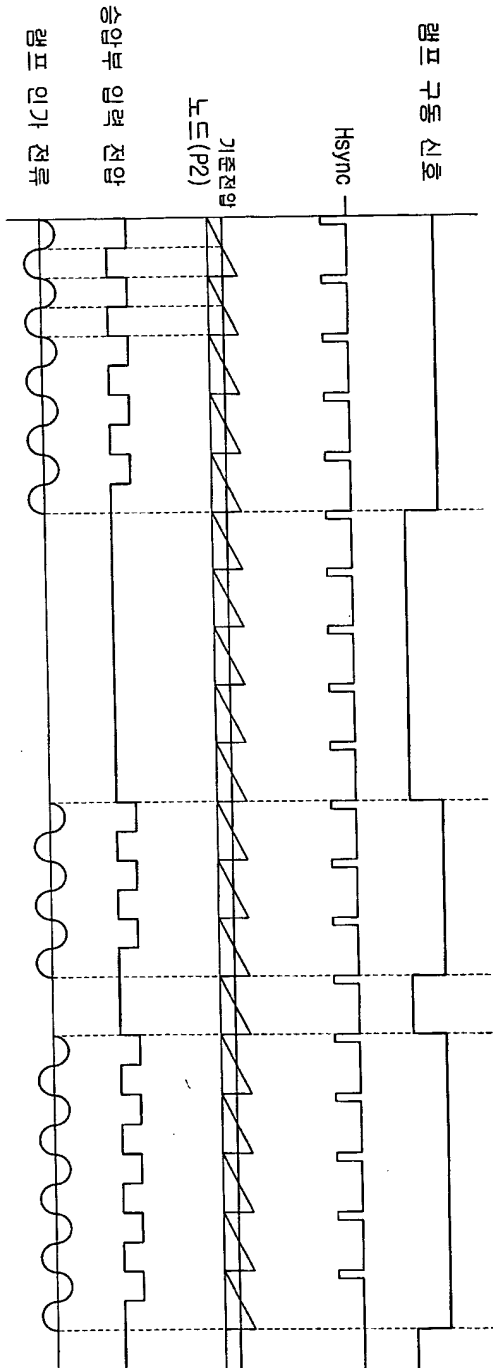
【도 10】



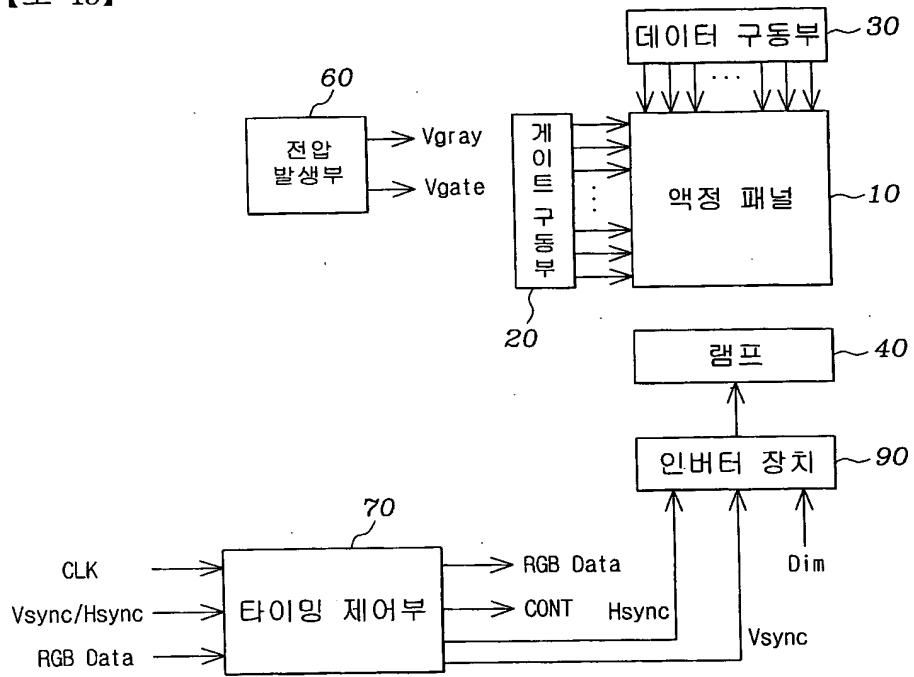
【도 11】



【도 12】



【도 13】



각 담당하는 다수의 게이트 구동 IC로 이루어지며, 상기 타이밍 제어부(70)에서 제공되는 제어 신호와 상기 전압 발생부(60)에서 제공되는 게이트 전압(Vgate)을 이용하여 상기 액정 패널(10) 상의 각 게이트 라인을 1 수평 주사 기간 단위로 차례로 주사한다. 예를 들어, 상기 게이트 구동부(20)는 주사하고자 하는 게이트 라인에 게이트 온 전압을 인가하고 나머지 게이트 라인에는 게이트 오프 전압을 인가하며, 게이트 온 전압의 인가 시간은 1 수평 주사 기간이다. 이와 같은 주사 과정은 모든 게이트 라인에 대해 순차적으로 행해진다.

<75> 상기 데이터 구동부(30)는 상기 액정 패널(10) 상의 소정 수의 데이터 라인을 각각 담당하는 다수의 데이터 구동 IC로 이루어진다. 상기 데이터 구동부(30)는 상기 타이밍 제어부(70)로부터 공급되는 RGB 화상 데이터(RGB Data)를 순차적으로 래치(latch)시켜서 점순차 방식의 데이터 배열을 선순차 방식으로 바꾸고, 각 화상 데이터에 맞는 계조 전압(Vgray)을 선택하며, 이 선택된 전압들을 화상 데이터 전압으로서 상기 액정 패널(10) 상의 각 데이터 라인에 1 수평 주사 기간 단위로 인가한다. 하나의 화면, 즉 프레임(frame)은 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스에 의해 구분되며, 데이터 구동부(30)에서의 상기 설명된 동작은 1 수평 주사 기간 단위로 1 프레임 동안 계속 수행되며, 이러한 동작이 모든 프레임에 대해 반복된다.

<76> 상기 인버터 장치(50)는 디밍 신호(Dim)와 상기 타이밍 제어부(70)에서 출력되는 수직 동기 신호(Vsync)를 이용하여 램프 구동 신호를 생성하며, 상기 램프 구동 신호는 액정 패널(10)의 배면에 설치된 램프(40)의 발광을 제어한다. 여기서, 상기 디밍 신호(Dim)는 타이밍 제어부(70)에서 제공될 수도 있고, 외부의 디스플레이 관련 주변 보드에서 제공될

수도 있다. 본 발명의 실시예에서는 외부의 주변 보드에서 상기 디밍 신호(Dim)가 제공되는 것으로 가정하였으나, 본 발명의 기술적 범위는 여기에 한정되지 않는다. 상기 램프 구동 신호는 턴온 및 턴오프 구간을 가진다. 상기 램프 구동 신호의 파형의 일예는 도 6에 도시되어 있다. 상기 램프 구동 신호의 온/오프 구간 듀티비를 조정함으로써 램프(40)의 광량, 즉 휘도가 제어될 수 있다. 상기 램프 구동 신호의 온/오프 듀티비는 상기 디밍 신호(Dim)에 의해 결정된다. 상기 설명된 본 발명의 인버터 장치(50)에서는 1 프레임의 시작을 나타내는 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스가 발생할 때마다 램프 구동 신호의 온/오프 주파수를 결정하는 커패시터에 충전된 전압을 리셋(reset)함으로써, 상기 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 램프(40)의 점등 시작 시점이 일치되도록 한 것에 특징이 있다.

<77> 다음으로, 상기 인버터 장치(50)의 구성 및 동작에 대해 도 5 및 도 6을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

<78> 도 5에는 상기 도 4에 도시된 본 발명의 제1실시예에 따른 인버터 장치의 구성이 보다 상세하게 도시되어 있고, 도 6에는 상기 도 5에 도시된 인버터 장치를 실제 구현한 회로가 도시되어 있다.

<79> 상기 도 5에 도시되어 있듯이, 본 발명의 제1실시예에 따른 인버터 장치(50)는 인버터 제어부(51), 전력 구동부(52) 및 승압부(53)를 포함한다. 상기 인버터 제어부(51)는 상기 타이밍 제어부(70)로부터 수직 동기 신호(Vsync)를 입력받고, 외부의 주변 회로로부터 디밍 신호(Dim)를 입력받아 소정의 온/오프 듀티비를 갖는

램프 구동 신호를 생성한다. 보다 구체적으로, 상기 인버터 제어부(51)는 삼각파 또는 톱니파 형태의 펄스폭변조 기준 파형을 생성하고, 상기 디밍 신호(Dim)에 의해 상기 기준 파형을 펄스폭변조(PWM : pulse width modulation)하여 램프 구동 신호를 생성한다. 즉, 상기 램프 구동 신호의 턴온 구간 동안에는 정현파의 램프 구동 전류가 발생하고, 턴오프 구간 동안에는 그라운드 전위가 유지된다. 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 램프 구동 신호의 턴온 구간에는 정현파인 램프 인가 전류가 발생하고, 턴오프 구간에는 그라운드 전위가 유지된다. 이 때, 상기 인버터 제어부(51) 내부에 포함된 시정수 설정부(512)에 의해 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때, 상기 램프 구동 신호의 턴온 시점이 리셋된다. 상기 전력 구동부(52)의 트랜지스터(Q1)는 상기 램프 구동 신호에 따라 동작하며, 상기 램프 구동 신호의 턴온 구간 동안에 직류전원(Vdd)의 출력을 온/오프 스위칭하여 온/오프 레벨을 갖는 신호를 생성한다. 상기 트랜지스터(Q1)의 출력 신호는 도 7에서 승압부 입력 전압으로 표현되어 있다. 상기 승압부(53)는 상기 온/오프 신호에 따라 정현파 신호를 생성하며, 그 내부에 포함된 트랜스포머(trasformer)에 의해 상기 생성된 정현파 신호의 전압을 고전압으로 변환하고, 상기 변환된 고압의 정현파 신호를 램프에 인가한다. 상기 정현파 신호는 상기 램프 구동 신호의 턴온 구간 동안에 나타나고, 상기 램프 구동 신호의 턴오프 구간 동안에는 그라운드 전위가 유지된다. 상기 램프에 인가되는 정현파 신호는 도 7에서 램프 인가 전류로 표현되어 있으며, 그 발진 타이밍은 상기 펄스 신호, 즉, 도 7의 승압부 입력 전압에 동기화되어 있다.

<80>

도 6을 참조하면, 상기 인버터 제어부(51)와 전력 구동부(52)를 구현한 회로

가 도시되어 있다. 상기 인버터 제어부(51)는 인버터 제어회로(511), 시정수 설정부(512) 및 점등 시점 제어부(513)를 포함한다. 상기 전력 구동부(52)는 직류전원(Vdd)의 출력을 온/오프 제어하는 파워 스위칭 소자인 트랜지스터(Q1), 노이즈 제거용 다이오드(D) 및 전원 안정화용 코일(L)을 포함한다. 상기 인버터 제어회로(511)에는 초기값 설정을 위한 저항(R2, R3) 및 캐패시터(C1)가 연결되어 있으며, 상기 디밍 신호(Dim)는 저항(R1)을 경유하여 상기 시정수 설정부(512)에 연결되어 있다. 한편, 상기 램프(40)로부터 인버터 제어회로(511)로 피드백되는 신호는 디밍 제어를 위하여 램프에서 검출된 신호이다.

<81>

상기 인버터 제어회로(511)는 삼각파 또는 톱니파로 이루어진 펄스폭변조 기준 파형을 생성한다. 이어서, 상기 인버터 제어회로(511)는 상기 디밍 신호(Dim)에 의해 상기 기준 파형을 소정의 기준 전압과 비교하는 펄스폭변조에 의해 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성한다. 상기 시정수 설정부(512)는 상기 기준 파형의 시정수를 결정하며, 상기 기준 파형은 도 7에 노드(P1)의 신호로서 도시되어 있다. 도 6에 도시되어 있듯이, 상기 시정수 설정부(512)는 디밍 신호(Dim)와 그라운드 사이에 연결된 저항(R4) 및 캐패시터(C2)로 이루어지며, 상기 저항(R4)과 캐패시터(C2) 사이의 노드(P1) 신호가 펄스폭변조 기준 파형으로서 상기 인버터 제어회로(511)에 제공된다. 한편, 상기 노드(P1)에는 점등 시점 제어부(513)가 연결되어 있다. 상기 점등 시점 제어부(513)는 컬렉터 단자가 상기 시정수 설정부(512)의 노드(P1)에 연결되고 에미터 단자가 그라운드 전위에 연결된 트랜지스터(Q2)와 상기 트랜지스터의 베이스 단자(R5)에 연결된 저항(R5)(이 저항은 제거될 수도 있음)으로 이루어지며, 상기 저항(R5)에는 수직 동기 신호(Vsync)가 인가된다. 즉, 도 7에 도시된 바와 같이, 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스가 발생하면, 상기 트랜지스

터(Q2)가 턴온되어 상기 노드(P1)의 신호가 그라운드 전위로 떨어진다. 따라서, 기준 파형이 다시 시작한다. 결과적으로, 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스가 발생할 때마다 기준 파형이 리셋되어 상기 수직 동기 신호의 펄스 발생시에 펄스폭변조 기준 파형이 시작됨으로써 상기 램프 구동 신호의 턴온 구간이 시작되며, 이것은 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스 발생 시점에 램프의 점등이 시작됨을 의미한다.

<82> 도 8은 도 5에 도시된 인버터 장치를 실제 구현한 회로의 변형예를 나타내고 있다.

<83> 상기 도 8에 도시된 회로를 도 6에 도시된 회로와 비교하면, 점등 시점 제어부(514)의 내부 회로가 도 6의 점등 시점 제어부(513)와 다를 수 있다. 도 8에 도시된 점등 시점 제어부(514)는 수직 동기 신호(Vsync)의 파형을 정형화시키는 멀티 바이브레이터(515)와, 상기 멀티 바이브레이터(515)의 출력단에 캐소드(cathode) 단자가 연결되고 상기 시정수 설정부(512)의 노드(P1)에 애노드(anode) 단자가 연결되는 다이오드(D514)로 이루어진다. 상기 멀티 바이브레이터(515)는 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스폭을 정형화시키며, 상기 다이오드(D514)는 상기 정형화된 수직 동기 신호(Vsync)에 의해 펄스가 발생할 때마다 턴온되어 상기 노드(P1)의 신호를 그라운드 전위로 떨어뜨린다. 도 8에 도시된 인버터 장치는 상기 멀티 바이브레이터(515)에 의해 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스폭을 감소시키는 것에 특징이 있으며, 상기 노드(P1)의 신호를 그라운드 전위로 떨어뜨리는 기간을 일정 시간 동안으로 짧게 하고자 할 필요가 있을 경우에 효과적이다.

<84> 다음으로, 도 9 내지 도 12를 참조하여 본 발명의 제2실시예에 따른 액정 표시 장치용 인버터 장치를 설명한다.

<85> 도 9에는 본 발명의 제2실시예에 따른 인버터 장치가 적용되는 액정 표시 장치의 전체 구성이 도시되어 있다.

<86> 본 발명의 제2실시예에 따른 인버터 장치에서는 수평 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 펄스폭변조 기준 파형의 시정수를 리셋시킴으로써 수평 동기 신호의 주파수에 램프에 인가되는 정현파 신호의 발진 타이밍을 동기화시킨 것에 특징이 있다. 따라서, 도 9에 도시되어 있듯이, 타이밍 제어부(70)에서 인버터 장치(80)로 수평 동기 신호(Hsync)가 출력되며, 인버터 장치(80)는 수평 동기 신호(Hsync)를 이용하여 펄스폭변조 기준 파형을 생성하고, 이 기준 파형을 소정의 기준 전압과 비교하여 발진 타이밍을 생성한다. 그리고, 이 발진 타이밍에 따라 직류 전원을 스위칭하여 펄스 신호를 생성하고, 이 펄스 신호를 이용하여 램프에 실제 인가하기 위한 정현파 신호를 생성한다. 나머지 구성요소는 상기 도 4에 도시된 것과 동일하며, 동일한 도면 부호가 붙여진 구성요소는 그 구성 및 동작이 동일하다.

<87> 도 10에는 상기 도 9에 도시된 본 발명의 제2실시예에 따른 인버터 장치의 구성이 보다 상세하게 도시되어 있고, 도 11에는 상기 도 9에 도시된 인버터 장치를 실제 구현한 회로가 도시되어 있다.

<88> 상기 도 10에 도시되어 있듯이, 본 발명의 제2실시예에 따른 인버터 장치(80)는 인버터 제어부(81), 전력 구동부(82) 및 승압부(83)를 포함한다. 상기 인버터 제어부(81)는 상기 타이밍 제어부(70)로부터 수평 동기 신호(Hsync)를 입력받아서 소정의 온/오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성한다. 보다 구체적으로, 상기 인버터 제어부(81)는 삼각파 또

는 톱니파 형태의 펄스폭변조 기준 파형을 생성하고, 소정의 기준 전압을 이용하여 상기 펄스폭변조 기준 파형을 펄스폭변조하여 소정의 발진 타이밍을 제공한다. 한편, 상기 인버터 제어부(81)는 소정의 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성한다. 상기 인버터 제어부(81)는 그 내부에 포함된 시정수 설정부(812)에 의해 상기 펄스폭변조 기준 파형의 시작점을 결정하며, 이로 인해, 수평 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 펄스폭변조 기준 파형이 시작됨으로써, 상기 발진 타이밍은 수평 동기 신호의 펄스에 동기화될 수 있다. 상기 전력 구동부(82)는 상기 발진 타이밍에 따라 직류전원의 출력을 온/오프시켜서 온/오프 레벨을 갖는 신호를 생성하며, 상기 승압부(83)는 상기 온/오프 신호를 이용하여 정현파 신호를 생성하고, 그 내부에 구비된 트랜스포머에 의해 상기 정현파 신호의 전압을 고전압으로 변환하며, 상기 변환된 고압의 정현파 신호를 램프(40)에 인가한다. 상기 정현파 신호는 상기 램프 구동 신호의 턴온 구간 동안에만 나타나며, 상기 램프 구동 신호의 턴오프 구간 동안에는 그라운드 전위가 유지된다.

<89>

도 11을 참조하면, 상기 인버터 제어부(81)와 전력 구동부(82)를 구현한 회로가 도시되어 있다. 상기 인버터 제어부(81)는 인버터 제어회로(811), 시정수 설정부(812) 및 점등시점 제어부(814)를 포함한다. 상기 전력 구동부(82)는 직류전원(Vdd)의 출력을 온/오프 제어하는 파워 스위칭 소자인 트랜지스터(Q1), 노이즈 제거용 다이오드(D) 및 전원 안정화용 코일(L)을 포함한다. 상기 인버터 제어회로(811)에는 회로의 초기값을 설정하기 위한 저항(R2, R3) 및 캐패시터(C1)가 연결되어 있다. 상기 램프(40)에서 인버터 제어회로(511)로 피드백되는 신호는 디밍 제어를 위하여 상기 램프(40)에서 검출된 신호이다.

<90>

상기 인버터 제어회로(811)는 삼각파 또는 톱니파로 이루어진 펄스폭변조 기준 파형을 생성한다. 또한, 상기 인버터 제어회로(811)는 소정의 기준 전압을 상기 펄스폭변조 기준 파형과 비교하는 펄스폭변조에 의해 발진 타이밍을 생성한다. 이와 별도로, 상기 인버터 제어회로(811)의 램프의 온/오프 구간을 제어하는 램프 구동 신호를 생성한다. 상기 시정수 설정부(812)는 상기 펄스폭변조 기준 파형의 시정수를 결정하며, 상기 펄스폭변조 기준 파형은 도 12에 노드(P2)의 신호로서 도시되어 있다. 상기 도 11에 도시되어 있듯이, 상기 시정수 설정부(812)는 디밍 신호(Dim)와 그라운드 사이에 연결된 저항(R4) 및 캐패시터(C2)로 이루어지며, 상기 저항(R4)과 캐패시터(C2) 사이의 노드(P2)의 신호가 펄스폭변조 기준 파형으로서 상기 인버터 제어회로(811)에 제공된다. 한편, 상기 노드(P2)에는 점등 시점 제어부(814)가 연결되어 있다. 상기 점등 시점 제어부(814)는 수평 동기 신호(Hsync)의 파형을 정형화시키는 멀티 바이브레이터(815)와, 상기 멀티 바이브레이터(815)의 출력단에 캐소드(cathode) 단자가 연결되고 상기 시정수 설정부(812)의 노드(TP)에 애노드(anode) 단자가 연결되는 다이오드(D814)로 이루어진다. 상기 멀티 바이브레이터(815)는 수평 동기 신호(Vsync)의 펄스폭을 정형화시키며, 상기 다이오드(D814)는 상기 정형화된 수평 동기 신호(Vsync)에 의해 펄스가 발생할때마다 턴온되어 상기 노드(P2)의 신호를 그라운드 전위로 떨어뜨린다. 도 12의 파형을 참조하여 설명하면, 수평 동기 신호(Hsync)는 상기 점등 시점 제어부(814)의 멀티 바이브레이터(815)에 의해 액티브 로우(active low) 구간의 펄스폭이 축소된다. 즉, 파형 정형화 과정을 거친다. 상기 정형화된 수평 동기 신호(Hsync)의 펄스, 즉, 액티브 로우 구간이 입력되면, 상기 다이오드(D814)가 턴온된다. 상기 다이오드(D814)의 턴온에 의해 상기 시정수 설정부(812)의 캐패시터(C2)에 충전

된 전압이 방전되어 노드(P2)의 신호가 그라운드 전위로 떨어진다. 따라서, 시정수 설정부(812)의 시정수가 리셋되어 펄스폭변조 기준 파형의 발생이 다시 시작된다. 도 12에 도시된 노드(P2)의 신호는 수평 동기 신호(Hsync)의 펄스가 발생할 때마다 기준 파형인 톱니파의 발생이 시작되는 것을 보여준다. 도 12에서, 톱니파와 비교되는 기준치는 설계자에 의해 미리 선택된 기준 전압을 나타낸다. 설명된 바에 따르면, 수평 동기 신호(Hsync)의 펄스가 발생할 때마다 펄스폭변조 기준 파형이 시작하고, 상기 기준 파형을 펄스폭변조하여 생성된 발진 타이밍에 의해 램프에 실제 인가되는 정현파 신호가 생성되므로, 상기 수평 동기 신호의 주파수는 상기 정현파 신호의 발진 타이밍에 정확하게 동기화될 수 있다.

<91> 다음으로, 도 13 내지 도 15를 참조하여 본 발명의 제3실시예에 따른 액정 표시 장치용 인버터 장치를 설명한다.

<92> 상기 제3실시예에 따른 인버터 장치는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync)를 동시에 이용하여, 수직 동기 신호(Vsync)에 따라 램프의 점등 시점을 제어하고, 수평 동기 신호의 주파수에 램프에 인가되는 정현파 신호의 발진 타이밍을 동기화시킨 것에 특징이 있다.

<93> 도 13에는 본 발명의 제3실시예에 따른 인버터 장치가 적용되는 액정 표시 장치의 전체 구성이 도시되어 있다.

<94> 앞서 설명한 바와 같이, 본 발명의 제3실시예에 따른 인버터 장치에서는 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스가 발생할 때마다 램프의 점등 시점이 제어되고, 수평 동기 신호의 주파수에 램프에 인가되는 정현파 신호의 발진 타이밍을 동기화시킨 것에 특징이 있다. 따라

서, 도 13에 도시되어 있듯이, 타이밍 제어부(70)에서 인버터 장치(90)로 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync)가 함께 출력되며, 인버터 장치(90)는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync) 및 디밍 신호(Dim)를 이용하여 온/오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하고, 램프에 인가되는 정현파 신호의 발진 타이밍을 생성한다. 그리고, 상기 램프 구동 신호의 턴온 구간에만 상기 발진 타이밍에 따라 직류 전원을 스위칭하여 온/오프 레벨을 갖는 신호를 생성하고, 이 온/오프 신호에 따라 램프에 실제 인가되는 정현파 신호를 생성한다. 따라서, 상기 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 램프 구동 신호의 턴온 구간이 시작되고, 이 턴온 구간 동안에는 상기 수평 동기 신호의 주파수에 동기화된 발진 타이밍을 갖는 정현파 신호가 생성되며, 이 정현파 신호가 램프에 인가된다. 결과적으로, 수직 동기 신호의 펄스의 발생시점은 상기 정현파 신호의 발생 시점과 일치되며, 수평 동기 신호의 주파수는 상기 정현파 신호의 발진 타이밍과 동기화된다. 이에 관해서는 도 15에 도시된 각 신호의 파형을 참조하면 더욱 잘 이해될 수 있다. 나머지 구성요소는 상기 도 4에 도시된 것과 동일하며, 동일한 도면 부호가 붙여진 구성요소는 그 구성 및 동작이 동일하다.

<95>

도 14에는 상기 도 13에 도시된 제3실시예에 따른 인버터 장치를 실제 구현한 회로가 도시되어 있고, 도 15에는 상기 도 14의 회로에 적용되는 각 신호의 파형이 도시되어 있다.

<96>

상기 도 14를 참조하면, 제3실시예에 따른 인버터 장치(90)는 인버터 제어부(91), 전력 구동부(92) 및 승압부(93)를 포함한다. 보다 구체적으로, 상기 인버터 제어부(91)는 인버터 제어회로(911), 제1 및 제2시정수 설정부(912, 917), 제1 및 제2점등 시점 제어부

(916, 914)를 포함한다. 상기 제1점등 시점 제어부(916)는 수직 동기 신호(Vsync)를 입력 받으며, 상기 제2점등 시점 제어부(914)는 수평 동기 신호(Hsync)를 입력받는다. 상기 전력 구동부(92)는 직류전원(Vdd)의 출력을 온/오프 제어하는 파워 스위칭 소자인 트랜지스터(Q1), 노이즈 제거용 다이오드(D) 및 전원 안정화용 코일(L)을 포함한다. 상기 인버터 제어회로(911)에는 회로의 초기값을 설정하기 위한 저항(R2, R3) 및 캐패시터(C1)가 연결되어 있으며, 상기 디밍 신호(Dim)는 저항(R1)을 경유하여 상기 제1시정수 설정부(912)에 연결되어 있다.

<97>

상기 인버터 제어회로(911)는 삼각파 또는 톱니파로 이루어진 제1 및 제2펄스폭변조 기준 파형을 생성한다. 상기 인버터 제어회로(911)는 상기 디밍 신호(Dim)에 의해 상기 제1펄스폭변조 기준 파형을 펄스폭변조하여 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성한다. 상기 제1시정수 설정부(912)는 상기 제1펄스폭변조 기준 파형의 시정수를 결정하며, 상기 제2시정수 설정부(917)는 상기 제2펄스폭변조 기준 파형의 시정수를 결정한다. 상기 도 14에 도시되어 있듯이, 상기 제1시정수 설정부(912)는 디밍 신호(Dim)와 그라운드 사이에 연결된 저항(R4) 및 캐패시터(C2)로 이루어지며, 상기 저항(R4)과 캐패시터(C2) 사이의 노드(P1)의 신호가 제1펄스폭변조 기준 파형으로서 상기 인버터 제어회로(911)에 제공된다. 한편, 상기 노드(P1)에는 제1점등 시점 제어부(916)가 연결되어 있다. 상기 제2시정수 설정부(917)는 직렬 연결된 저항(R6) 및 캐패시터(C3)로 이루어지며, 상기 저항(R6)과 캐패시터(C3) 사이의 노드(P2)의 신호가 제2펄스폭변조 기준 파형으로서 상기 인버터 제어회로(911)에 제공된다. 한편, 상기 노드(P2)에는 제2점등 시점 제어부(914)가 연결되어 있다.

<98>

상기 제1점등 시점 제어부(916)는 컬렉터 단자가 상기 제1시정수 설정부(912)의 노드(P1)에 연결되고 에미터 단자가 그라운드 전위에 연결된 트랜지스터(Q2)와, 수직 동기 신호(Vsync)가 일단에 연결되고 타단은 상기 트랜지스터(Q2)의 베이스 단자에 연결되는 저항(R5)을 포함한다. 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스가 입력되면, 상기 트랜지스터(Q2)는 턴온되며, 상기 트랜지스터(Q2)의 턴온에 의해 상기 노드(P1)는 그라운드 전위로 떨어진다.

<99>

상기 제2점등 시점 제어부(914)는 수평 동기 신호(Hsync)의 파형을 정형화시키는 멀티 바이브레이터(915)와, 상기 멀티 바이브레이터(915)의 출력단에 캐소드(cathode) 단자가 연결되고 상기 제2시정수 설정부(917)의 노드(P2)에 애노드(anode) 단자가 연결되는 다이오드(D914)로 이루어진다. 상기 멀티 바이브레이터(915)는 수평 동기 신호(Hsync)의 펄스폭을 정형화시키며, 상기 다이오드(D914)는 상기 정형화된 수평 동기 신호(Hsync)에 의해 펄스가 발생할때마다 턴온되어 상기 노드(P2)의 신호를 그라운드 전위로 떨어뜨린다.

<100>

즉, 본 발명의 제3실시예에 따른 인버터 장치(90)에서는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync)의 펄스가 발생할 때마다 상기 제1 및 제2시정수 설정부(912, 917)의 각 노드(P1, P2)가 그라운드 전위로 떨어지며, 그 때마다 제1 및 제2펄스폭변조 기준 파형의 발생이 다시 시작된다. 따라서, 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스가 발생할 때마다 램프의 턴온 구간이 시작되고, 수평 동기 신호(Hsync)의 펄스가 발생할 때마다 발진 타이밍이 동기화될 수 있다. 일반적으로, 수직 동기 신호(Vsync)의 주파수가 수평 동기 신호(Hsync)의 주파수보다 매우 크므로, 수백 내지 수천개의 수평 동기 신호(Hsync)의 펄스가 발생할 때마다 하나의 수직 동기 신호(Vsync)의 펄스가 발생하여, 두 동기 펄스 사이의 간섭이나 충돌

돌 현상은 발생하지 않는다. 결과적으로, 본 발명의 제3실시예에 따른 인버터 장치에서는, 수직 동기 신호의 펄스가 발생시점은 상기 정현파 신호의 발생 시점과 일치되며, 수평 동기 신호의 주파수는 상기 정현파 신호의 발진 타이밍과 동기화된다.

【발명의 효과】

<101>

이상으로 설명된 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치용 인버터 장치에서는 수직 동기 신호를 이용하여 램프 구동 신호의 온/오프 듀티비를 결정하는 시정수를 리셋시킴으로써 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 램프 구동 신호의 턴온 구간이 시작되도록 제어하여 수직 동기 신호에 의해 1 화면이 바뀔때마다 램프가 턴온되도록 제어할 수 있다. 또한, 수평 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 상기 발진 타이밍을 결정하는 기준 파형의 시정수를 리셋시킴으로써 상기 수평 동기 신호의 주파수에 상기 램프에 인가하는 정현파 신호의 발진 타이밍이 정확하게 동기화되어 상기 수평 동기 신호의 주파수와 램프의 구동 전류의 발진 주파수 사이의 차이로 인한 맥놀이 현상이 제거될 수 있다. 따라서, 램프의 온/오프 듀티비가 프레임 주파수와 불일치하거나, 램프에서 발생된 노이즈가 표시 휘도에 중첩되어 발생하는 수평선 얼룩을 효과적으로 감소시킬 수 있다.

<102>

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

펄스폭변조용 기준 파형을 생성하고, 디밍 신호에 의해 상기 기준 파형을 펄스폭변조하여 턴온 구간과 턴오프 구간을 갖는 램프 구동 신호를 생성하며, 수직 동기 신호에 따라 상기 램프 구동 신호의 턴온 시점을 제어하는 인버터 제어부;

상기 인버터 제어부의 신호에 따라 직류 전원의 출력을 온/오프 제어하는 파워 스위칭 소자; 및,

트랜스포머에 의해 상기 램프 구동 신호의 전압을 고전압으로 변환하고, 변환된 고압의 램프 구동 신호를 램프에 인가하는 승압부를 포함하는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 수직 동기 신호는 액정 표시 장치의 타이밍 제어부에서 제공되며, 상기 디밍 신호는 액정 표시 장치의 타이밍 제어부 또는 외부의 주변 보드에서 제공되는

액정 표시 장치용 인버터 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

【도 15】

